



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 603 434 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **92250360.2**

(51) Int. Cl.⁵: **C08J 11/08, C08G 69/46**

(22) Anmeldetag: **18.12.92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.94 Patentblatt 94/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(71) Anmelder: **KARL FISCHER
INDUSTRIEANLAGEN GMBH
Holzhauser Strasse 157
D-13509 Berlin(DE)**

(72) Erfinder: **Berthold, Hans, Dr.sc.techn.
Am Greiffeld 17
W-3320 Salzgitter 51(DE)
Erfinder: Hagen, Rainer, Dipl. Ing.
Am Grünen Hof 2
W-1000 Berlin 28(DE)**

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner
Kurfürstendamm 170
D-10707 Berlin (DE)**

(54) **Polyamid-Rückgewinnung.**

(57) Es wird ein Verfahren zum Abtrennen und/oder Rückgewinnen von Polyamid (PA) aus Polyamid enthaltenden Produkten, Verbunden oder dergleichen vorgeschlagen. Dabei wird das PA durch ein geeignetes Lösungsmittel unter Ausschluß von chlorierten organischen Lösungsmitteln gelöst, der nicht gelöste Teil abgetrennt, das Polyamid durch geeignete Fällmittel ausgefällt und der entstandene Niederschlag aufgearbeitet.

EP 0 603 434 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abtrennen und/oder zur Rückgewinnung von Polyamid aus Polyamid enthaltenden Produkten, Verbunden oder dergleichen.

Polyamid ist eines der am meisten verbreiteten Grundpolymere. Der bekannteste Vertreter des Polyamids, das Polyamid 6.6 (Nylon), ist hierbei ein wichtiger Grundstoff, der in zahlreichen Produkten verwendet wird. Polyamid 6 bzw. Polyamid 6.6 ist unter anderem in zahlreichen Geweben und Faserresten enthalten. Polyamid ist auch als Bestandteil in Folien und Formteilen mit anderen Kunststoffen, zum Beispiel Polypropylen, vorhanden. Ein besonderes Anwendungsfeld ist der Verbund von Polyamid mit anderen Polymeren in Teppichen.

Im Zuge der sich verschärfenden Umweltbestimmungen kommt deshalb der Abtrennung bzw. Rückgewinnung von Polyamid immer größere Bedeutung zu. Gefordert wird hierbei eine Abtrennung bzw. Rückgewinnung des Polyamids in einer solchen reinen Form, daß es problemlos zu neuen Produkten verarbeitet werden kann. Gerade die Rückgewinnung von Kunststoffen in einer reinen Form stellt aber ein großes Problem dar und ist heute noch für die wenigsten Polymere gelöst.

Auch für Polyamid bzw. Polyamid 6.6 ist heute noch kein gängiges Verfahren bekannt, das es erlaubt, das Polyamid in einer so reinen Form zurückzugewinnen, daß es problemlos wieder für neue Produkte eingesetzt werden kann.

Wegen der Unmöglichkeit einer sauberen Trennung beschäftigen sich Neuentwicklungen lediglich mit dem Belassen des Polyamids im Gemisch und der Herstellung von minderwertigen Produkten, wie zum Beispiel dickwandigen Teilen aus diesem Gemisch, meist mit Polyethylen (z.B. Transportpaletten, Bauelemente für den Garten- und Landschaftsbau). Es ist zwar heute möglich, die schlechten Eigenschaften dieser Mischungen durch Zusatz von Legierungshilfsmitteln, sogenannten Compatibilizern, zu verbessern, die entstehenden Produkte sind aber trotzdem bisher nur dazu geeignet, um minderwertige Materialien herzustellen.

Nach den Verfahren des Standes der Technik können deshalb bisher weder Fasern noch dünnwandige Spritzgußartikel aus wiedergewonnenem Polyamid hergestellt werden.

Aus der DE 33 35 26 ist ein Verfahren zum Lösen und Ausfällen von Polycarbonaten bekannt. Danach wird Polycarbonat aus Lösungen in Chlorkohlenwasserstoffen unter Verwendung eines Fällmittels aus Chlorkohlenwasserstoffen ausgefällt. Dieses Verfahren hat aber den entscheidenden Nachteil, daß als Lösungsmittel Chlorkohlenwasserstoffe verwendet werden. Chlorkohlenwasserstoffe selbst sind toxisch und müssen wieder gesondert aufbereitet werden.

In summa ist deshalb festzustellen, daß aus dem bisherigen Stand der Technik kein Verfahren zur Rückgewinnung von Polyamid bekannt ist, das es erlaubt, das Polyamid in einer solchen reinen Form zu erhalten, daß es problemlos zu neuen Produkten wie zum Beispiel Fasern oder dünnwandigen Spritzgußartikeln weiterverarbeitet werden kann. Gleichzeitig sind auf den verwandten Gebieten, wie zum Beispiel von Polycarbonaten, nur Verfahren bekannt, die mit toxischen Lösungsmitteln arbeiten und deshalb ebenfalls nicht geeignet sind.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein neuartiges Verfahren vorzuschlagen, das es erlaubt, Polyamid aus polyamidhaltigen Produkten bzw. Verbunden zurückzugewinnen, wobei gefordert ist, daß das zurückgewonnene Polyamid eine solche Reinheit aufweisen muß, daß es problemlos zu neuen Produkten ohne Qualitätseinbuße verarbeitet werden kann.

Die Erfindung wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen 1 bis 10 angegeben.

Erfindungsgemäß wird danach das Polyamid enthaltende Produkt in einem speziellen Lösungsmittel gelöst. Es kommen hierbei alle Lösungsmittel in Frage, die für Polyamid bereits bekannt sind, außer chlorierte oder halogenierte Kohlenwasserstoffe. Gängige Lösungsmittel für Polyamid sind konzentrierte Mineralsäuren wie Ameisensäure oder Chloressigsäure, Phenole, Kresole, alkoholische Lösungen von Erdalkalihalogenuiden oder aromatische Alkohole wie Phenylethylalkohol, Benzylalkohol oder auch Glykole, Lactame oder Lactone. Die Erfindung schließt selbstverständlich auch Mischungen dieser Lösungsmittel mit ein. Günstigerweise wird dabei so verfahren, daß bei den stärkeren Säuren eine erhöhte Temperatur vermieden wird, da das Polyamid oder auch das Lösungsmittel hydrolytisch abgebaut werden kann. Die entsprechenden Lösungsmittel werden deshalb nur mäßig erwärmt (ca. 25 bis 50 ° C).

Zum Lösevorgang wird dazu der Polyamid enthaltende Verbund bzw. das Polyamid enthaltende Produkt in einem vorstehend beschriebenen Lösungsmittel digeriert. Der dabei nicht gelöste Teil wird dann durch ein geeignetes Verfahren, zum Beispiel durch Filtrieren, vom gelösten Anteil abgetrennt. Nach einer bevorzugten Ausführungsvariante (Anspruch 4) besteht bei der Erfindung noch die Möglichkeit, diesen abgetrennten Teil gesondert aufzuarbeiten. Dazu wird der abgetrennte Teil noch mit Lösungsmittel und danach mit Wasser oder kurzkettigen aliphatischen Alkoholen gewaschen und getrocknet.

Die beim Verfahrensschritt b) erhaltene Lösung wird dann mit einem geeigneten Fällungsmittel behandelt, so daß das gelöste Polyamid in feinverteilter

ter Form ausfällt. Als Fällungsmittel dienen hierzu alle gängigen Fällungsmittel, die für Polymere bekannt sind. Bevorzugt ist hierbei die Anwendung von verdünnten Säuren, wie zum Beispiel einer verdünnten Ameisensäure. Als weitere gängige Fällungsmittel können erfindungsgemäß Wasser, kurzkettige aliphatische Alkohole in reiner Form oder ein Gemisch mit dem jeweiligen oben erwähnten Lösungsmittel verwendet werden. Nach dem Ausfällen des Polyamids erfolgt dann mit den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren die Aufarbeitung des entstandenen Niederschlages.

Im Falle der Anwendung von heißen Lösungsmitteln ist es besonders günstig, wenn das Ausfällen des Niederschlages durch einfaches Abkühlen erfolgt (Anspruch 6). Dies hat den Vorteil, daß keine eigene Aufarbeitung des Fällungsmittels nötig ist. Die Form des Niederschlages kann dabei durch die Abkühlungsrate beeinflusst werden.

Nach der bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 6 wird dabei der entstehende Niederschlag abfiltriert und das erhaltene Produkt einer schonenden Trocknung unterzogen. Besonders günstig ist es hierbei, wenn die Trocknung im Vakuum oder unter Inertgas bei verminderter Temperatur durchgeführt wird. Dadurch wird nämlich gewährleistet, daß das entstandene Polyamid sich nicht mehr durch den Temperatureinfluß verändert. Als besonders günstig hat es sich hierbei erwiesen, wenn die Trocknung im Vakuum oder unter Inertgas bei einer Temperatur zwischen 40 und 80 ° C durchgeführt wird. Es hat sich gezeigt, daß es besonders vorteilhaft ist, wenn nach der Filtration der Filterkuchen noch mit Wasser säurefrei gewaschen wird und die Trocknung bei ca. 40 ° C im Vakuum vorgenommen wird.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung schlägt vor, daß das nach dem Abfiltrieren des Polyamidniederschlages erhaltene Lösungsmittel weiter aufgearbeitet wird. Dazu wird eine Destillation vorgenommen und das Lösungsmittel vom Fällungsmittel abgetrennt. Mit dieser Maßnahme ist nun eine vollständige Rückführung aller beim Verfahren eingesetzten Stoffe möglich. Das Fällungsmittel wird zur erneuten Fällung wieder eingesetzt, und das Lösungsmittel wird zurückgeführt, um ebenfalls erneut verwendet zu werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dabei besonders geeignet zum Aufarbeiten von Abfallverbundteppichen aus Polyamid und Polypropylen. Bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens für diese polyamidhaltigen Produkte ist es dabei besonders günstig, daß auch das Polypropylen zurückerhalten werden kann (Verfahrensschritt b)). Weiterhin günstig ist die Anwendung des Verfahrens für verschmutzte polyamidhaltige Post-Consumer-Abfällen.

Wie in den Versuchen gezeigt wurde, kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Polyamid zurückgewonnen werden, das Eigenschaften aufweist, die mit denen von reinem Polyamid vergleichbar sind. Somit steht erstmals ein Verfahren zur Abtrennung bzw. Zurückgewinnung von Polyamid zur Verfügung, das ein Polyamid liefert, das in seiner Reinheit mit der des Ausgangsproduktes nahezu identisch ist.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Beispiel 1:

200 g eines Teppich-Fasergewölles, bestehend aus 80 Gew.% PA-6-Faserflor und 20 Gew.% PP-Bändchen wurden in 2,5 l Lösungsmittel (85 %ige Ameisensäure) bei 40 ° C über 30 min digeriert. Das zurückbleibende Fasergewölle wurde abgetrennt, mit Lösungsmittel und danach mit Wasser gewaschen und getrocknet. Es verblieben 41 g Rückstand, welcher aus faserigem PP bestand. Die Lösung wurde nach 15 min mit der 1,5-fachen Vol.-Menge Fällmittel (verdünnte Ameisensäure) versehen und langsam gerührt. Nach 15 min wurde die Suspension vom Fällmittel abfiltriert. Der Filterkuchen wurde mit Wasser säurefrei gewaschen und bei 40 ° C im Vakuum getrocknet.

Das erhaltene Pulver aus dem Filterkuchen hatte folgende Eigenschaften:

1. Die Korngröße betrug 4 µm bis 70 µm bei einem Mittelwert von 20 µm.
2. Im DSC-Diagramm des Pulvers sind zwei Schmelzpunkte zu erkennen. Der eine liegt bei 225 ° C und kann dem Polyamid 6 zugeordnet werden, der andere liegt bei 261 ° C und entspricht dem des Polyamids 6.6.
3. Die relative Lösungsviskosität, gemessen in 96%iger Schwefelsäure bei 25 ° C und einer PA-Konzentration von 1 g/dl, ist ein Maß für die Kettenlänge von Polyamid 6 und 6.6. Im PA-Anteil der Faserabfälle liegt dieser Wert bei 2,58, im zurückgewonnenen PA-Pulver bei 2,32.

Beispiel 2:

Zerkleinerte Formteile aus PA 12 mit 30 % Glasfaseranteil, mit Pigmentfarbstoffen unterschiedlich gefärbt, wurden mit Caprolactam bei 180 ° C gelöst. Die Lösezeit betrug 30 min. Die ungelösten Anteile wurden durch Filtrieren bei 180 ° C von der Lösung abgetrennt, abgekühlt und mit Wasser lactamfrei gewaschen. Aus der heißen Lösung wurde PA 12 durch Abkühlen auf 85 ° C gefällt, bei derselben Temperatur abfiltriert und mit flüssigem Lactam gewaschen. Nach Abkühlen wurde der Filterkuchen mit Wasser lactamfrei gewaschen und bei 40 ° C im Vakuum getrocknet. Das entstandene

Pulver war frei von Glasfaseranteilen und zeigte nur noch einen grauen Farbstich.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abtrennen und/oder Rückgewinnen von Polyamid (PA) aus Polyamid enthaltenden Produkten, Verbunden oder dergleichen,

gekennzeichnet durch
die folgenden Merkmale:

- a) Lösen des PA durch ein geeignetes Lösungsmittel unter Ausschluß von chlorierten organischen Lösungsmitteln,
- b) Abtrennen des nicht gelösten Teiles,
- c) Ausfällen des Polyamids durch geeignete Fällmittel,
- d) Aufarbeitung des entstandenen Niederschlages.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösungsmittel ausgewählt ist aus der Gruppe von konzentrierten Mineralsäuren, Phenolen, Kresolen, alkoholischen Lösungen von Erdalkalihalogenuiden, aromatischen Alkoholen, Glykolen, Lactamen oder Lactonen oder einer Mischung davon.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösungsmittel Ameisensäure ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Fällungsmittel Wasser oder kurzkettige aliphatische Alkohole in reiner Form oder im Gemisch mit den Lösungsmitteln aus Anspruch 2 verwendet werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der im Verfahrensschritt b) abgetrennte Teil gesondert aufgearbeitet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausfällen des Polyamids (Verfahrensschritt c)) im Falle von heißen Lösungsmitteln durch Abkühlen der heißen Lösung erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufarbeitung des Polyamids der entstandene Niederschlag abfiltriert, mit dem Fällungsmittel gewaschen und das Lösungsmittel zurückgewonnen wird, und daß das Filtrat einer schonenden Trocknung im Vakuum oder unter Inertgas unterzogen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknung im Vakuum oder unter Inertgas bei 50 bis 80 ° C vorgenommen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8 zur Aufarbeitung von Abfallverbundteppichen aus Polyamid und Polypropylen.

10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8 zur Aufbereitung von verschmutzten polyamidhaltigen Post-Consumer-Abfällen.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 25 0360
PAGE1

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-B-1 046 304 (THE POLYMER CORP.) * Spalte 1, Zeile 25 - Spalte 2, Zeile 52 * * Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 30; Ansprüche * ---	1,2,5-7, 9,10	C08J11/08 C08G69/46
X	US-A-2 958 677 (R. F. KLEINSCHMIDT) * Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 28 * * Spalte 5, Zeile 32 - Zeile 54; Ansprüche * ---	1,2,6,7, 9,10	
Y	R. VIEWEG ET AL. 'Kunststoff-Handbuch Band VI 'Polyamide'' 1966, CARL HANSER VERLAG, MÜNCHEN * Seite 489 - Seite 494 * ---	1-4	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 103 (C-340)(2160) 18. April 1986 & JP-A-60 233 129 (OOUCHI SHINKOU KAGAKU KOGYO K. K.) 19. November 1985 * Zusammenfassung * ---	1-4	
A	DATABASE WPI Week 8639, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 86-256023 & JP-A-61 185 540 (NIPPON ZEON KK) * Zusammenfassung * ---	1	
A	DE-A-4 009 496 (GÖPPINGER KALIKO GMBH) * Anspruch 1 * --- -/-	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 11 AUGUST 1993	Prüfer BOEKER R.
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 25 0360
PAGE2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	WO-A-9 205 215 (RWE ENTSORGUNG AG) * Seite 4, letzter Absatz - Seite 6, letzter Absatz * * Seite 7, Absatz 4 * -----	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 11 AUGUST 1993	Prüfer BOEKER R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

POLYAMIDE recuperation.

A procedure for separating and/or recovering POLYAMIDE (Pa) from POLYAMIDE is suggested to containing products, groups or such a thing. The Pa is separated by a suitable solvent under exclusion solved from chlorinated organic solvents, the not solved part, the POLYAMIDE by suitable Faell means is precipitated and the developed precipitation is regenerated.

The invention concerns a procedure for separating and/or for the recuperation of POLYAMIDE from POLYAMIDE containing products, group or such a thing. POLYAMIDE is one to most common basic polymers. The most well-known representative of the POLYAMIDE, the POLYAMIDE 6,6 (nylon), is here an important raw material, which is used in numerous products. POLYAMIDE 6 and/or POLYAMIDE 6,6 is among other things contained in numerous fabrics and fiber remainders. POLYAMIDE is present also as a component in foils and shaped parts with other plastics, for example polypropylene. A special application field is the group of POLYAMIDE with other polymers in carpets. In the course of the aggravating environmental regulations therefore ever greater importance comes itself to the separation and/or recuperation of POLYAMIDE. Here a separation and/or a recuperation of the POLYAMIDE is demanded in such a pure form that it can be converted problem-free to new products. The straight recuperation of plastics in a pure form represents however a large problem and is today still solved for the few

polymers. Also for POLYAMIDE and/or POLYAMIDE 6,6 today still no usual procedure is well-known, which permits it to recover the POLYAMIDE in a so pure form that it can be used problem-free again for new products. Because of the impossibility of a clean separation new developments concern themselves only with the leaving of the POLYAMIDE in the mixture and the production of inferior products, like usually for example thick-walled parts from this mixture, with polyethylene (e.g. transportation palets, elements for Garten-und landscape gardening). It is today possible, the bad characteristics of these mixtures by additive of alloy aids, for so-called Compatibilizern, to improve the developing products is however nevertheless so far only suitable in order to manufacture inferior materials. In the procedures of the state of the art therefore so far neither fibers nor thin-walled injection moulding articles can be made of recovered POLYAMIDE. From the DE 33 35 26 a procedure for the release and precipitating polycarbonates is well-known. Afterwards polycarbonate from solutions in chlorinated hydrocarbons is precipitated using one Faell by means of from chlorinated hydrocarbons. This procedure has however the crucial disadvantage that as solvents chlorinated hydrocarbons are used. Chlorinated hydrocarbons are toxic and must be prepared again separate. In summa therefore that from the past state of the art no procedure for the recuperation of POLYAMIDE admits is, it is to be determined permitted to receive the POLYAMIDE in such pure a form that it can be processed problem-free to new products as for example fibers or thin-walled injection moulding articles. Only en is simultaneous IO drives well-known in the related areas, as for example of polycarbonates, which work with toxic solvents and are not suitable therefore likewise. The task of the available invention is it therefore to suggest a new procedure which it permitted to recover POLYAMIDE from polyamidhaltigen per and/or groups dukten whereby it is demanded that the recovered POLYAMIDE must

exhibit such a purity that it can be converted problem-free to new products without quality loss. the invention one solves by the characteristic characteristics of the requirement 1. Favourable training further are indicated in the unteranspruechen 1 to 10. Thereafter the POLYAMIDE containing product is loosened according to invention in a special solvent. Here all solvents are applicable, which already admits for POLYAMIDE is, except chlorinated or halogenierte hydrocarbons. Usual solvents for POLYAMIDE are concentrated mineral acids such as formic acid or chlorine acetic acid, phenol, Kresole, alcoholic solutions of alkaline-earth halides or aromatic alcohols such as phenylethylalkohol, benzyle alcohol or also glycols, lactams or Lactone. the invention includes naturally also mixtures of these solvents also. Favorable way will proceed in such a way with the fact that with the stronger acids a increased temperature is avoided, since the POLYAMIDE or also the solution with can be diminished tel hydrolytically. The appropriate solvents are therefore only moderately warmed up (approx. 25 to 50 ° C). To the release action in addition that is digested POLYAMIDE containing group and/or the POLYAMIDE containing product in a managing described solvent. The part not solved thereby is then separated by a suitable procedure, for example by filtering, from the solved portion. After a preferential Ausfuehrungsvarian ö width unit (requirement 4) exists the possibility with the invention still of regenerating this separated part separately. In addition the separated part is washed still with solvent and afterwards with water or kurzkettingen aliphatic alcohols and dried. The solution received with the process step b) is then treated with a suitable faellungsmittel, so that the solved POLYAMIDE in finely divided form precipitates. As faellungsmittel serve for this all usual faellungsmittel, which admit for polymers are. Preferentially here the use of diluted acids is, like for example of a diluted formic acid. As further usual faellungsmittel can be used according to

invention water, kurzkettige aliphatic alcohols in pure form or a mixture with the respective solvent mentioned above. After precipitating the POLYAMIDE effected then with from the conditions the technology procedures admitted the processing of the developed precipitation. In the case of the use of hot solvents it is particularly favorable, if precipitating the precipitation takes place via simply cooling (requirement 6). This has the advantage that no own processing of the faellungsmittels is necessary. The form of the precipitation can be affected thereby by the cooling rate. After the preferential execution form according to requirement 6 thereby the developing precipitation is filtered off and the received product of a careful drying process is submitted. Particularly favorably is it here, if the drying process is accomplished in the vacuum or under inert gas at decreased temperature. Thus it is ensured that the developed POLYAMIDE does not change no more by the temperature influence. As particularly favorable it proved here, if the drying process is accomplished in the vacuum or under inert gas at a temperature between 40 and 80° C. It was shown the fact that it is particularly favourable if after the filtration of the filter cakes still with water is acidless washed and the drying process is made with approx. 40° C in the vacuum. A further preferential arrangement of the invention suggests that the solvent received after filtering the POLYAMIDE precipitation off is continued to regenerate. In addition a distillation is made and the solvent is separated from the faellungsmittel. With this measure now a complete feedback of all materials used with proceeding is possible. The faellungsmittel is again used for renewed precipitation, and will led back the solvent, in order to be likewise again used. The procedure according to invention is particularly suitable thereby for regenerating waste group carpets from POLYAMIDE and polypropylene. With the application of the procedure according to invention for these polyamidhaltigen products it is particularly favorable

thereby that also the polypropylene gets back become can (process step b)). The application of the procedure for dirty polyamidhaltige post office Consumer wastes is further favorable. As was shown in the attempts, a POLYAMIDE can be recovered, characteristics exhibits with the procedure according to invention, which areABLE with those of pure POLYAMIDE en 5. Thus for the first time a procedure for the separation and/or recovering of POLYAMIDE is available, which supplies a POLYAMIDE, which is almost identical in its purity to that of the output product. IO the invention is more near described on the basis an execution of example.

Example 1: 15,200 g of a carpet Fasergewoelles, consisting of 80 Gew,% PA-6-Faserflor and 20 Gew,% POLYAMIDE small bands were digested in 2,5 l solvent (85 %ige formic acid) with 40 ° C over 30 min. The Fasergewoelle staying abge 20 separates, with solvent and according to it with water washed and dried. Remain 41 g arrears, which consisted of fibrous POLYAMIDE. The solution agitated after 15 min with the 1,5-fachen volume quantity of Faellmittel (diluted formic acid) vese 25 hen and slowly. After 15 min was filtered off the suspension by the Faellmittel. The filter cake was acidless washed with water and dried with 40 ° C in the vacuum. The received powder from the filter cake hat-30 width unit the following characteristics:

1. The grain size amounted to 4 over to 70 over with an average value of 20 over.
2. In the DSC diagram of the powder two melting points are to be recognized. The one is about 225 ° C and can to the POLYAMIDE 6 be assigned, the other one lies with 261 ° C and corresponds to that of the POLYAMIDE 6.6.
3. The relative solution viscosity, measured in 96%iger sulfuric acid with 25 ° C and 40 a Pa concentration of 1 g/dl, is a measure for the chain length of POLYAMIDE 6 and 6.6. In the Pa portion of the fiber wastes this value is with 258, in the

recovered Pa powder about 232.

example 2: Differently colored, cut up shaped parts from Pa 12 with 30 if % glass fiber portion, with pigment coloring materials with Caprolactam with 180 ° C ö were solved. The loesezeit amounted to 30 min. The unresolved portions were separated, cooled down by filtering with 180° C from the solution and washed with water lactam-free. Filtered off from the hot solution Pa 12 by cooling on 85 ° C pleases, with the 55 of same temperature and washed with liquid lactam. After cooling the filter cake was lactam-free washed with water and dried with 40 ° C in the vacuum. The developed powder was free from glass fiber portions and showed only a grey color pass.

Patent claims

1. Procedure for separating and/or recovering POLYAMIDE (Pa) from POLYAMIDE containing products, group or such a thing, characterized by the following characteristics:
 - A) release of the Pa by a suitable solvent under exclusion from chlorinated organic solvents,
 - B) separating the not solved part,
 - C) losses of the POLYAMIDE by suitable Faellmittel,
 - D) processing of the developed precipitation.
2. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that the solvent is selected from the group by concentrated mineral acids, Phenolen, Kresolen, alcoholic solutions by alkaline-earth halides, aromatic alcohols, glycols, lactams or Lactone or a mixture of it.
3. Procedure according to requirement 2, by the fact characterized that the solvent is

formic acid.

4. Procedure according to requirement 1 to 3, by the fact characterized that as faellungsmittel water or kurzkettige aliphatic alcohols in pure form or in the mixture with the solvents from requirement 2 is used.
5. Procedure according to requirement 1 to 4, thereby characterized that in the process step the b) separated part is separately regenerated.
6. Procedure according to requirement 1 to 5, by it characterized that precipitating the POLYAMIDE (process step C)) in the case of hot solvents by cooling of the hot solution takes place.
7. Procedure according to requirement 1 to 6, by it characterized that to the processing of the POLYAMIDE the developed precipitation filters off, with which faellungsmittel is washed and the solvent is recovered, and that the filtrate of a careful drying process in the vacuum or under inert gas is submitted.
8. Procedure according to requirement 7, by the fact characterized that the drying process in the vacuum or under inert gas is made with 50 to 80 ° C.
9. Procedure according to requirement 1 to 8 for the processing of waste group carpets from POLYAMIDE and polypropylene.
10. Procedure according to requirement 1 to 8 for the dressing of dirty polyamidhaltigen post office Consumer waste